

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. März 2003 (20.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

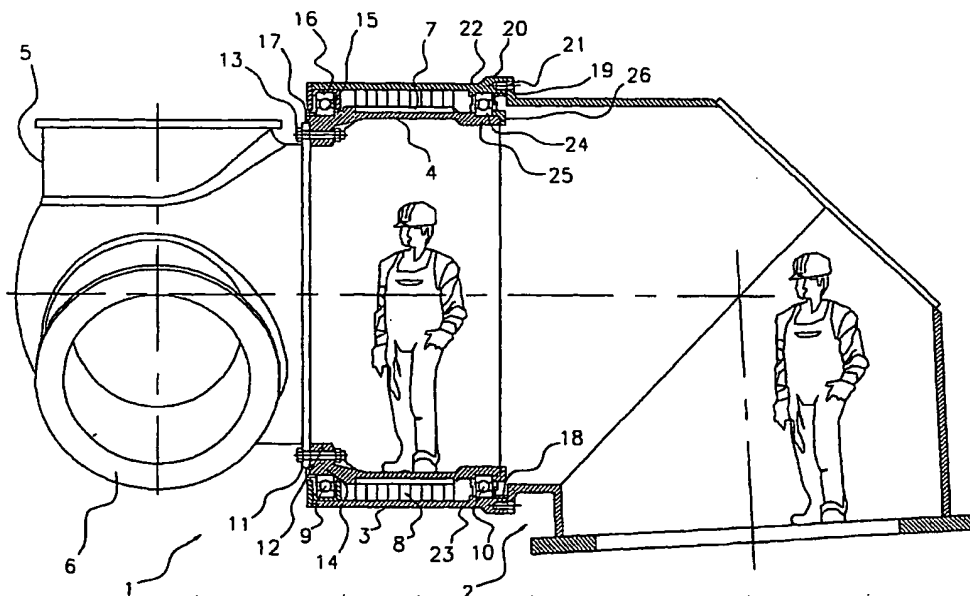
WO 03/023943 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02K 7/18, 7/08, F03D 9/00 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CASAZZA, Matteo [IT/IT]; Via Ploner, 16, I-39049 Vipiteno (IT). MAIR, Andreas [IT/IT]; Telve di Sopra, 271, I-39040 Val di Vizze (IT). PABST, Otto [IT/IT]; Maranza, 124, I-39037 Rio Pusteria (IT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB02/03741
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. September 2002 (09.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: AUSSERER, Anton; Viale Stazione, 7, I-39100 Bolzano (IT).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: BZ2001A000043 13. September 2001 (13.09.2001) IT (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): HIGH TECHNOLOGY INVESTMENTS B.V. [NL/NL]; Waaier 38, NL-2451 VW Leimuiden (NL).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WIND POWER CURRENT GENERATOR

(54) Bezeichnung: WINDKRAFTSTROMGENERATOR



(57) Abstract: The invention relates to a wind power current generator comprising a bearing (2), a stator (3), which is fixed to the bearing (2), a rotor (4) that can rotate in relation to the stator (3), a hub (5) connected to the rotor (4) and at least two blades radially extending away from the hub (5). According to the invention, the stator (3) and the rotor (4) are formed by tubular sections that are concentric to one another, on whose opposing surfaces permanent magnets (7) and windings (8) are placed, and which extend over the magnets and out from the windings in order to accommodate an antifriction bearing on at least one side.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/023943 A2

## WINDKRAFTSTROMGENERATOR

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Windkraftstromgenerator, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Wie aus der internationalen Anmeldung WO  
10 01/29413 bekannt, bestehen sogenannte Vielpol-Windkraftgeneratoren, A1, bei denen ein durch den Wind betätigter Rotor einem Stromgenerator zugeordnet ist, der am oberen Ende eines Turms drehbar gelagert ist. Der Rotor ist am Ende ei-  
15 ner Achse befestigt, die in zwei Lagern drehbar angeordnet ist, die ihrerseits innerhalb eines Gehäuses aufgenommen sind, das den Stator des Stromgenerators umfasst. Der Rotor selbst besteht aus einer Vielzahl von, den Ring tragenden Armen, an dem die Elektromagneten befestigt  
20 sind, die bei Drehung des Rotors den Wicklungen zu gegenüberliegen kommen, die ihrerseits innerhalb des Gehäuses untergebracht sind.

25 Es ist zu bemerken, dass bei dieser Anmeldung ein Ringstromgenerator beschrieben wird, bei dem die Rotorenwelle durch Lager drehbar abgestützt ist, die sich im Gehäuse strahlenförmig erstrecken. Andererseits wirkt die Welle des  
30 durch die Windkraft betätigten Rotors selbst auch als Rotorenwelle des Generators, der mit Armen versehen ist, die radial angeordnet und

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, die Mängel der Windkraftgeneratoren herkömmlicher Art zu vermeiden und einen Windkraftstromgenerator vorzuschlagen, bei dem  
5 ein Höchstmaß an Belüftungsmöglichkeiten sichergestellt ist, gegeben durch eine große Zugangsmöglichkeit an den verschiedenen Bestandteilen des Generators, wobei gleichzeitig eine hohe Steifigkeit im Aufbau gewährleistet sein  
10 soll.

Diese und weitere Aufgaben werden in einem Windkraftstromgenerator durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

15

In einer bevorzugten Ausführungsform, weist der hohle und mehrpolige Synchrongenerator mit Permanentmagneten Außenwicklungen auf. In diesem Fall sieht der mehrpolige und synchrone Generator mit Permanentmagneten und Übersetzungslos  
20 ein Rohrelement vor, das gleichzeitig als Welle für die Aufnahme der Lager und als Aufbau zur Verankerung von Magnetkörpern dient, wobei so die Arme zwischen Welle und den die Permanent-  
25 magneten tragenden Ring vermieden werden.

Der Generator ist integrierender Bestandteil des Tragaufbaues und die Lasten werden unmittelbar von der Nabe auf die Rotorenwelle des  
30 Generators übertragen, der sie in den Statorenkörper über zwei Lager einleitet, die am Anfang und am Ende der elektrischen Maschine angeordnet sind.

möglich eine Maschine auszuführen, die die Statoreneinheit innen und den Rotor außen aufweist. Die Magnete sind auf der Innenfläche des Rotors und die Wicklungen auf der Außenfläche  
5 der Rotorwelle angebracht.

Die Vorteile einer solchen Lösung sind eine größere spezifische Leistung, die Möglichkeit, die gesamte vom Generator freigegebene Wärme  
10 für das Enteisungssystem zu verwenden, und eine Vereinfachung in der Positionierung der Kraftstromkabel, die für die Leitung des elektrischen Stromes vom Generator zum Turm notwendig sind.

15

In einer weiteren Variante erstreckt sich der Rohrabschnitt des Stators glockenartig in Richtung der Nabe, dessen Glockenboden eine mittige, kreisförmige Öffnung aufweist, während der  
20 Rohrabschnitt des Rotors innerhalb des Rohrabschnittes des Stators gleichfalls glockenförmig konzentrisch zur Glockenform des Stators verläuft und dessen Glockenboden gleichfalls eine mittige Öffnung aufweist, die sich in einem  
25 Rohransatz fortsetzt, der in die Öffnung des Glockenbodens des Stators unter Ausbildung einer Aufnahme für ein Wälzlager hineinreicht und mit dem Außenrand die Nabe trägt.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Wälzlager ein Kegelrollenlager mit Doppellaufkranz.

Enden des Generators weist daher Schwierigkeiten in der Ausführung auf, die mit den Baulösern und den Warmverformungen zusammenhängen).

5 4. Ein einziges System von Dichtungen und Schmierung, das sich auf den vorderen Bereich des Generators konzentriert.

10 5. Die verwendete Typologie des Lagers bietet überdies eine hohe Wälzpräzision (Beseitigung der Spiele dank der Vorspannung) und eine niedrigen Wälzwidestand (fühlbare Zunahme der Generatorproduktivität) an

Weitere Merkmale und Einzelheiten gehen aus den Ansprüchen und der Beschreibung eines Stromgenerators, betätigt durch Windenergie, in seinen bevorzugten, in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen hervor. Es zeigen,

20 Figur 1 eine Ansicht im Schnitt längs einer vertikalen Axialebene eines Stromgenerators, betätigt durch Windenergie, gemäß der Erfindung,

25 Figur 2 einen Schnitt wie Figur 1 einer Variante.

In der Figur 1 ist mit der Bezugsziffer 1 im allgemeinen ein Windkraftgenerator angegeben.  
30 Dieser ist über einen hohlen Übergang 2 am oberen Ende eines nicht weiter dargestellten Turmes angebracht. Der Windkraftgenerator 1 besteht aus einem Stator 3 und einem Rotor 4. Der

In dem der Nabe 5 abgewandten Ende ist der Rohrabschnitt des Stators 3 mit einem Flansch 14 des Übergangs 2 verbunden, der mit einem im 5 Rohrabschnitt des Stators 3 verdicktem Rand 20 über Schrauben 21 aufgeschraubt ist. Der Außenring 22 im Wälzlager 10 ist durch einen Radialsteg 23 des Statorenabschnittes 3 und durch einen Abstandhalter 18 in Position gehalten, der 10 unmittelbar am Flansch 19 aufliegt, während der Innenring 24 desselben Wälzlagers 10 auf einem in die Außenfläche des Rohrabschnittes des Rotors 4 rückspringenden Gürtel 25 Aufnahme findet. Der Innenring 24 ist überdies durch ein im 15 Querschnitt L-förmiges Winkelelement 26 in Position gehalten.

In Figur 2 ist in einer ersten Variante ein Windkraftgenerator 100 aus einem Rotor 104 zusammen- 20 gesetzt, der sich außerhalb eines Stators 3 befindet. Der Rotor 4 wird durch den Stator 3 auf ähnliche Weise gelagert, wie unter Bezugnahme auf Figur 1 beschrieben. In diesem Fall befinden sich die Wicklungen 108 auf der Außen- 25 fläche des Stators 103, während die Permanentmagneten 107 sich in der Innenfläche des Rotors 104 befinden.

In der bevorzugten Ausführungsform nach Figur 3 30 ist der erfindungsgemäße Windkraftstromgenerator insgesamt mit der Bezugsziffer 200 angegeben. Er ist an einem Rahmen 201 am oberen Ende eines nur eines teilweise angeführten Turms 202

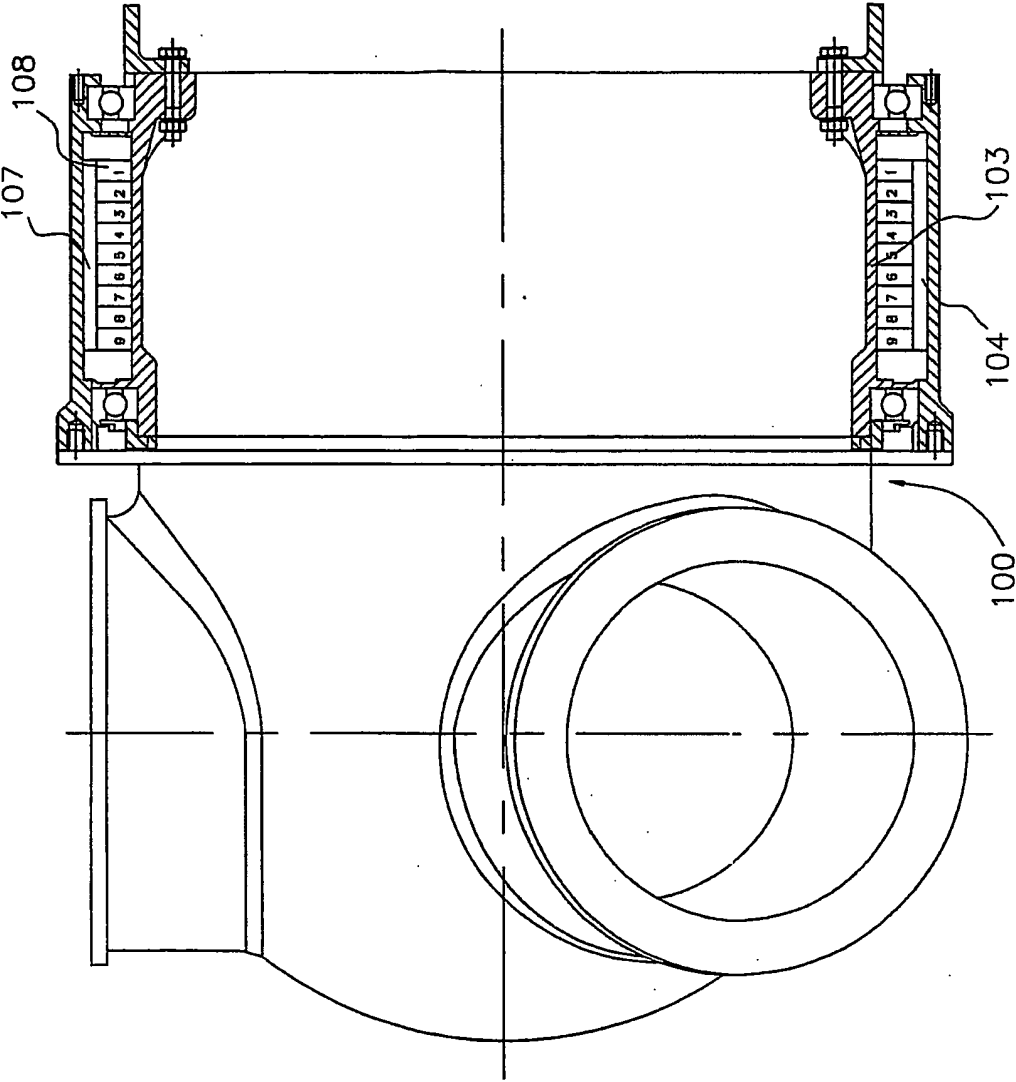
## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Windkraftstromgenerator, umfassend eine Lagerung (2), einen der an Lagerung (2) fest-  
5 liegenden Stator (3), einen gegenüber dem Stator (3) drehbaren Rotor (4), eine mit dem Rotor (4) verbundene Nabe (5) und mindestens zwei Blätter, die sich radial von der Nabe (5) weg erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (3) und der  
10 Rotor (4) durch zueinander konzentrischen Rohrabschnitten gebildet werden, auf deren gegenüberliegenden Flächen jeweils Permanentmagnete (7) und Wicklungen (8) angeordnet sind und die sich über die Magnete und  
15 die Wicklungen hinaus erstrecken um zwischen sich mindestens einseitig ein Wälzlager aufzunehmen
- 20 2. Generator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Ende der Rohrabschnitte jeweils ein Wälzlager (9, 10) vorgesehen ist, zwischen welchem und dem anderen die Permanentmagneten und die Wicklungen  
25 liegen.
3. Generator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator sich gegenüber dem Rotor (4) innen befindet.
- 30 4. Generator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator (3) sich außerhalb des Rotors (4) befindet.

11. Generator nach Anspruch 1, 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, das sich Rohrab-  
schnitt (203) des Stators glockenartig in  
Richtung der Nabe (216) erstreckt, dessen  
5 Glockenboden eine mittige, kreisförmige  
Öffnung aufweist, während der Rohrab-  
schnitt (213) des Rotors innerhalb des Rohrab-  
schnittes (203) des Stators gleichfalls  
glockenförmig konzentrisch zur Glockenform  
10 des Stators verläuft und dessen Glockenbo-  
den gleichfalls eine mittige Öffnung auf-  
weist, die sich in einem Rohransatz (211)  
fortsetzt, der in die Öffnung des Glocken-  
bodens des Stators unter Ausbildung einer  
15 Aufnahme für das Wälzlager (211) hinein-  
reicht und mit dem Außenrand die Nabe (216)  
trägt.
12. Generator nach Anspruch 1, 9, 10 und 11,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass das Wälzlager  
ein Kegelrollenlager mit Doppellaufkranz  
ist.
13. Generator nach Anspruch 1, 9, 10 und 11,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrab-  
schnitt (213) des Rotors an seinem zum  
Tragrahmen gerichteten Ende mit einem  
Bremslagerstruktur und mit einer Feststell-  
bremse versehen ist.

30

FIG. 2



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. März 2003 (20.03.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/023943 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H02K 7/18**,  
7/08, F03D 9/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB02/03741

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. September 2002 (09.09.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
BZ2001A000043  
13. September 2001 (13.09.2001) IT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): HIGH TECHNOLOGY INVESTMENTS B.V.  
[NL/NL]; Waaier 38, NL-2451 VW Leimuiden (NL).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CASAZZA, Matteo

[IT/TT]; Via Ploner, 16, I-39049 Vipiteno (IT). MAIR,  
Andreas [IT/IT]; Telve di Sopra, 271, I-39040 Val di  
Vizze (IT). PABST, Otto [IT/IT]; Maranza, 124, I-39037  
Rio Pusteria (IT).

(74) Anwalt: AUSSERER, Anton; Viale Stazione, 7, I-39100  
Bolzano (IT).

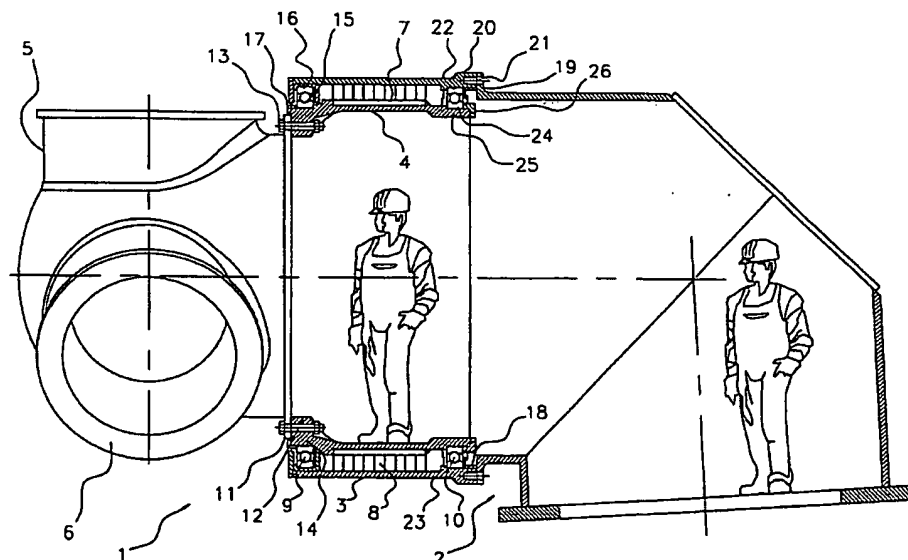
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WIND POWER CURRENT GENERATOR

(54) Bezeichnung: WINDKRAFTSTROMGENERATOR



(57) Abstract: The invention relates to a wind power current generator comprising a bearing (2), a stator (3), which is fixed to the bearing (2), a rotor (4) that can rotate in relation to the stator (3), a hub (5) connected to the rotor (4) and at least two blades radially extending away from the hub (5). According to the invention, the stator (3) and the rotor (4) are formed by tubular sections that are concentric to one another, on whose opposing surfaces permanent magnets (7) and windings (8) are placed, and which extend over the magnets and out from the windings in order to accommodate an antifriction bearing on at least one side.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/023943 A3

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/IB 02/03741

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K7/18 H02K7/08 F03D9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K F03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 11 869 A (RICHERT SILKE) 24 September 1998 (1998-09-24) abstract; figures 3,5 column 2, line 13 - line 25 column 4, line 2 - line 9	1, 3, 13
A	DE 201 02 029 U (HENNCHEN NORBERT) 28 June 2001 (2001-06-28) abstract; figure 1 page 2, line 3 - line 11 page 2, line 26 - line 37	1
A	WO 01 21956 A (LAGERWEY HENDRIK LAMBERTUS ;LAGERWEY WINDTURBINE B V (NL)) 29 March 2001 (2001-03-29) abstract; figures 1-3 -/-	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2003

Date of mailing of the international search report

28/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Contreras Sampayo, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No

PCT/IB 02/03741

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19711869	A	24-09-1998	DE 19711869 A1	24-09-1998
DE 20102029	U	28-06-2001	DE 20102029 U1 EP 1207299 A2	28-06-2001 22-05-2002
WO 0121956	A	29-03-2001	NL 1013129 C2 EP 1218638 A1 WO 0121956 A1	27-03-2001 03-07-2002 29-03-2001
US 6278197	B1	21-08-2001	NONE	
DE 10000370	A	12-07-2001	DE 10000370 A1 AU 4403200 A BR 0012432 A WO 0106121 A1 EP 1200733 A1 JP 2003504562 T TR 200200020 T2	12-07-2001 05-02-2001 02-04-2002 25-01-2001 02-05-2002 04-02-2003 21-06-2002
DE 3638129	A	11-05-1988	DE 3638129 A1	11-05-1988

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nales Aktenzeichen

PCT/IB 02/03741

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 278 197 B1 (APPA KARI) 21. August 2001 (2001-08-21) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 65 Spalte 5, Zeile 7 - Zeile 30	1,2
A	DE 100 00 370 A (WOBEN ALOYS) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Zusammenfassung; Abbildung 3	1
A	DE 36 38 129 A (LICENTIA GMBH) 11. Mai 1988 (1988-05-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

BEST AVAILABLE COPY